

歴史地震の研究 (4)

慶長9年12月16日(1605年2月3日)の地震及び津波災害について

飯 田 汲 事

Investigation of Historical Earthquakes (4)

Earthquake and Tsunami Damages by the Keicho Earthquake of February 3, 1605

Kumizi IIDA

The earthquake and tsunami damages caused by the Keicho earthquake of 1605 are investigated from old documents collected to understand the damage locality and the occurrence characteristics of an earthquake in off Tokaido districts. The distribution of seismic intensity and tsunami inundation heights are also studied. Tokaido and Nankaido districts along the Pacific coasts were hit by the tsunami of this earthquake. Most severe inundation heights are estimated at about ten meters in Tokushima Prefecture and Hachijo Island.

Two epicenters of the Keicho earthquake are assumed as longitude 137.8°E, latitude 34.0° N in Enshunada and longitude 134.9°E, latitude 33.3°N, off Kii Peninsula, respectively. It is estimated that about five thousand houses were destroyed and about several thousand peoples were drawn by the Keicho earthquake and tsunami. The magnitude of this earthquake is estimated at 8.0—8.1 for off Tokaido and 8.1—8.2 for off Nankaido, respectively.

1. はじめに

慶長9甲辰年12月16日(1605年2月3日)戌刻(午後8時)ごろに、東海道・南海道・西海道を震動させた大地震が発生した。震央は東経140.4°, 北緯34.3°の房総沖と東経134.9°, 北緯33.0°の南海道沖の二つで、同時に二元地震が発生したと考えられている¹⁾。地震の規模はいずれもM7.9であるとされている。また地震と同時に大津波も発生し、犬吠崎から九州に至る範囲に波及して、土佐や遠州灘、八丈島や房総などで溺死者や流失家屋が多く出たことが記録に残されている。しかし、この地震による地震動災害については、淡路島の安坂村千光寺で諸堂が倒れ仏像が飛び散ったという記録以外にあまり見当たらない。

この地震の震央については今村明恒²⁾による東海道・南海道沖説があるが、1854年の安政地震のような二元地震として取り扱っていない。房総沖に想定されている震央については、千葉県九十九里浜における津波の被害があったという治乱記の記事に基礎がおかれているが、津波被害の数量的記述もなく、また震害の記録もない。そのうえ治乱記は軍記物である点などから信頼性に乏しいので、今村は房総沖説を否定している。

石橋克彦³⁾は房総半沖震源説に疑問をいだき、この地震の震源域を南海沖—東海沖—伊豆東方線沿いに考え、1707年の宝永地震と同じ可能性を示している。

その後この地震の特性を調べるために若干の資料を収集したので、それらについて報告し、震害や津波災害とそれから推定される地震規模や震源について考察することにした。

2. 慶長地震の震害および津波災害

(1) 主な地震動災害

この地震の地震動災害として記録にあるものはきわめて少ない。既に知られているものとしては

兵庫県三原郡安坂村の先山千光寺の諸堂が倒れ、仏像が堂前に飛出した(淡路草記載⁴⁾)

という記録があるのみである。なお増訂大日本地震史料⁴⁾の突喰浦旧記によれば

12月16日辰半刻より申上刻まで大地震にて、同西の上刻日出の頃より大浪入来り、海上凄敷、惣浦中泉より水湧出事二丈余上り、地裂沼水湧出、言語絶たる大變にて、其頃皆々古城山に逃登る

とあり、地割があってそこから噴水したようである。したがって地変の記事がみられるので、徳島県安喰では地震による地変があったと考えられる。

次に最近集めた資料に愛知県渥美郡田原町の町史があり、その中に次のような記事⁵⁾がある。

田原町の矢倉三つ四つあり、大坂御陣の前年に大地震あり、この時にその矢倉ゆり崩した(田原城主考附録⁶⁾)。三の丸矢倉、二の丸二層櫓、桜御門・萱御門・格子門共に多聞矢倉造りの立派な渡り矢倉などが地震のために石垣とともにゆり崩された。この地震について、大坂御陣の前年とあるが、これは中神暮林の記憶の誤りであろう。おそらく慶長9年(1604)の遠州灘陥没による地震であろうと推察される。伊豆下田五千石の旗本であった戸田尊次は、慶長5年(1600)関ヶ原の合戦の論功によって、池田輝政の家老伊木清兵衛の後をうけ、禄高一万石の大名として田原に封ぜられた。彼は前記慶長9年の地震により移封後数年を経ずして大災害に見舞われたわけである。崩れた石垣を積み、埋った堀を浚えるのがやっとのことであったろう。というものである。したがって田原においては城の矢倉や御門、石垣などが破壊されたことがわかる。この記録にある大坂御陣の前年とは1631年であるが、その頃田原に被害を与えた大地震はみあたらない。大坂御陣の前年とはすぐ前の年ではなく大坂御陣よりも前の年という意味に解すべきであろうか。大坂御陣より前で被害が出たような該当の地震は慶長の地震しか考えられないので、田原町史に記された解釈が正しいものと思われる。

なお関七郎⁶⁾は慶長地震の被害と推測されるものに掛川城の構造上の変化があることを示している。震災によって損壊した掛川城が修復再建によって、地震前後で変化したと考えられる個所が少なくないことを記しているが、もしこれらが事実であれば、地震動災害があったものと考えられる。

(2) 主な津波災害

静岡県では舞坂において高波打ち上げ、釣船20余行方不明となり、山際まで船が打ちあげられた(東照宮実記⁴⁾)。波高5~6mと推定される。

橋本において民家100軒のうち80軒流失し、人馬の死傷が少なからずあった(当代記⁴⁾)。波高推定値5~8m。

伊豆朝日村田牛において天文13年甲辰12月16日卯刻の大津波で寺堂並びに尊像共に山奥に打ち入った(福富孝治:伊豆半島地震史料²⁾)。これは慶長9年12月16日南海道東海道大津波の誤りであろう。年の干支、月日刻限が一致している(今村明恒²⁾, 1943)。波高推定値3~4m。

伊豆仁科においては海溢れ、陸地に12-13町(1.3~1.4

km)浸水した(増訂豆州志稿⁴⁾)。1498年の明応地震では約2km, 1854年の安政地震では約400m海岸から内陸へ浸入している。従って慶長津波はここでは安政津波を上回り、明応津波より小さかったと思われる。波高4mが推定される。

愛知県では渥美半島堀切において慶長9年11月16日夜五つ時分(午後8時頃)に地震、津波打ち上げ片浜の船皆打ち破れ、漁網も流出したが、その時夜で、人々が気付かず翌日みて驚いた(常光寺年代記⁸⁾)。11月16日は12月16日の誤りであろう。推定波高5~6m。

豊橋においては常光寺年代記と同じく慶長9年11月16日津波で片浜の船が打ち破られたとある(豊橋市史⁹⁾)。推定波高3m。

三重県では伊勢国浦々で数町干潟となり、その跡に残った多数の魚貝類をとり集まった漁人らが、にわかに来た津波で殆んど溺死した。この津波は浦々に大石を打ち上げたりした。ただ急いで陸へ逃げのがれた者は少々生き残ったほどで、食糧蔵以下船、網等残らず津波で流失した(当代記⁴⁾)。

大湊では大津波で大被害、浦口では数百m潮が引き2時間後に襲来した(大湊由来記¹⁰⁾)。推定波高5~6m。

北牟婁郡では津波が来たが人家が流失しなかった(三重県災害史¹¹⁾)。推定波高3~4m。

津においては津波被害があった(三重県災害史¹¹⁾)。推定波高2~3m。

長島では人家流失がなかった(長島町誌¹²⁾)。推定波高2m。

和歌山県では有田郡広村において、大地震があり、紀州沿岸に津波が襲来し、人家1700余戸のうち700戸流失し、多数の死傷者を出した(和歌山県有田郡地震津波の記事⁴⁾)。推定波高5m。

辰ヶ浜では、この浜を田津の浦といい繁盛した港であったが津波で大部分破壊され、港の破滅で一漁村となった(和歌山県有田郡地震津波の記事⁴⁾)。推定波高5m。

兵庫県においては、神戸・明石で津波の被害がなかった(当代記⁴⁾)。推定波高1~2m。

徳島県においては、鞆浦では12月16日未亥刻(22時)頃大海が3度鳴り、逆浪頻りに起こり、高さ10丈で、7度来た。水死者男女100余人であった(阿波国社寺文書⁴⁾)。推定波高6~7m。

安喰では前述の通りで、津波の高さ2丈余となり、町家・寺院等流失または倒壊した。溺死者が1500人で、帆廻船数船日比原より奥へ流れ込んだ(安喰浦旧記⁴⁾)。安喰阿波領では老若男女貴賤等3,606人溺死した(置文享⁴⁾, 谷陵記⁴⁾)。推定波高6~7m。

高知県においては、甲浦で350余人溺死した(谷陵

東京都においては八丈島・谷ヶ里で在家残らず流失し、

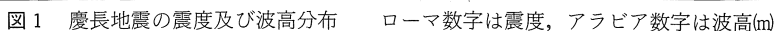


図1 慶長地震の震度及び波高分布

57人死亡した。そのうち中之郷小島の人が17人あった。この時島中の田畑過半損亡した(伊豆国八丈島宗福寺古記⁴⁾)。波高は10m程度に達したと思われる。

大賀郷・三根において民家が流失した(伊豆七島誌⁴⁾)。推定波高6～8m。

以上からこの地震全体の地震動災害及び津波災害は流失倒壊家屋が約5,000戸、溺死者が約6,000人を数え、漁船その他多くの渡船などの流失破壊があり、神社寺院、田畑等にも多くの損害を与え、その被害が広域に及んでいる。

表1 慶長(1605年)地震の震度及び津波の高さ

地 名	震 度	津波の高さ(m)	地 名	震 度	津波の高さ(m)
静岡県 舞 阪	V—VI	5～6	徳島県 鞆 浦		6～7
橋 本	V—VI	5～8	宍 喰	V—VI	6～7
掛 川	V—VI		高知県 甲 浦		5～6
伊豆仁科	IV—V	4	野 根 浦		4～5
伊豆田牛		3～4	佐 喜 浜	V	8～10
愛知県 堀 切	V—VI	5～6	室 戸		6～8
田 原	VI	2～3	奈 半 利	V	3～4
吉 田	V	3	安 芸	V	3～4
三重県 長 島		2	佐 賀	V	4～5
津	V	2～3	三 崎		4～5
大 湊	V	5～6	鹿児島県 大 隅		1～2
伊 勢		5～6	千葉県 九十九里	V	4～5
紀伊長島		3～4	小 田 喜		4～5
和歌山県 広	V	5	東京都 八 丈 島		
辰ヶ浜		5	谷ヶ里		8～10
兵庫県 神 戸	V	1～2	大 賀 郷		6～8
安 坂	V—VI		神奈川県	V	

表1に示した推定値では震度VIに達したと思われる所は東海道では愛知県田原、静岡県舞阪、掛川等であり、南海道では淡路島安坂、徳島県宍喰等である。

津波の高さの最高は高知県佐喜浜及び八丈島における約10mである。徳島県の鞆浦では高さ10丈(30m)という津波の記事はあるが、これに近い宍喰で高さ2丈(6m余)とあるので、これらの所では何れも津波の高さは6～7m程度のものと推定した。また室戸付近では1707年の宝永津波より約1.8mも高かったようであるので6～8mとし、伊豆の二科では海水の海岸から内陸への浸入距離の比較から推定すると、1498年の明応津波では浸入距離約2kmで波高が4～5m、1854年の安政津波では浸入距離約400mで波高が4mくらいとなっているので、慶長津波では浸入距離約1.3～1.4kmからみて波高が4mを上回ったものとも考えられる。これはもちろん地形変動が明応から慶長・安政にかけてなかったものとして

3. 慶長地震の震度分布及び津波の高さ

前述のこの地震による地震動災害及び津波災害をもとに震度並びに津波の高さを推定すると表1のようになる。その分布を示したのが図1である。

震度の推定は地震動による地割れや建物の倒壊が少なからずあったと判定された所は震度Vの強から震度VI、地震による建物の倒壊はないが、かなりの強震動があったと推定された所は震度Vとした。

津波の波高分布は津波の陸地への侵入の度合、被害の程度、波高記録、地形などから推定した。

の推定である。

遠州灘、特に渥美半島ではその地形からみて波高が5～6mあったと推定されるし、舞阪辺ではその被害からみて、波高が5～6mあったものと推定される。

九十九里浜では津波の具体的被害記事はなく、地震記事もその場所特有なものでなく、他の場所と同様一般の場合を示しており、地震が20時に起こっているのに津波が来たのは24時となっているので、房総付近というよりは少し遠い所に波源が推定される。なお上総の小田喜領海辺では津波で7村が流失したという被害記事から考えれば、波高は数mに達したのかもしれない。この7村は房総治乱記にある九十九里浜の村落を示すのかも知れないが、具体的な村落名とその被害はわからない。

4. 慶長地震の震央、規模及び波源域

図1よりわかるように、地震及び津波資料は志摩半

島・遠州灘以東と、紀伊半島西部及び四国の2地域に分類できよう。震度分布からみても震源が二元と考えられる。

地震の震央を地震動災害から求めた震度分布のほぼ中心として求めることにした。これは地震計観測のない時代において主として用いられていたのであるが、災害を考える場合には被害分布の中心が震央とみなされるので、それを求めて他の地震と比較することとした。慶長の地震においては震度分布を十分の精度で決めるだけの資料はないが、現在の資料だけから第一近似として求め、資料の追加があればさらに検討し、修正してゆくことにする。

田原、掛川の震度V—VIからその震度の中心を求めると遠州灘のAで表わされる。東海道地域の震度Vの地点を用い、それからのほぼ等距離地点を求めても遠州灘のA地点で表わされる。A地帯の中心点は東経137.8度、北緯34.0度となる。この場合震度VIの半径 r は92kmとなるので

$$\log r(\text{km}) = 0.65M - 3.40 \quad (1)^{14)}$$

$$\log r(\text{km}) = 0.52M - 2.16 \quad (2)^{14)}$$

$$\log r(\text{km}) = 0.68M - 3.58 \quad (3)^{15)}$$

等から規模 M を求めると、(1)から $M = 8.3$ 、(2)から $M = 7.9$ 、(3)から $M = 8.2$ となるので、その平均を求めると $M = 8.1$ となる。

次に同様に南海道における震度分布の中心を求めた。

この場合震度VI近くにあった所は安坂及び穴喰であるので両者を満足するのはその中間域の徳島付近となろう。しかし南海道における津波の分布を考慮すると紀伊水道よりさらに南方に波源域が考えられる。過去の巨大地震の震央の多くは北緯33度の線上ないし東経135度付近にあるほか、この慶長地震の南海道における震央などを考慮して震央を求めた。従来求められていた震央は東経134.9度、北緯33度では安坂までの距離が遠すぎるので、東経をそのままとし、緯度のほうを少し北に変えてその震央を東経134.9度、北緯33.3度とした。この位置はだいたい高知県の東岸から徳島県の八阪浦海岸に至る沿岸弧の曲率半径の等しい地点に当る。この地点から安坂及び穴喰までの距離はそれぞれ約135kmおよび83kmとなるので、平均値109kmをとり、(1)、(2)、(3)式に代入して規模 M を求めると8.4、8.1、8.3となり平均して8.2強になる。また神戸、佐賀などのやや遠い地点の震度Vの範囲(半径170km)を考慮して村松¹⁵⁾の $\log r = 0.5M - 1.85$ 式から M を求めると $M = 8.2$ となる。よってこの場合の地震規模 M は8.2くらいと考えるのがよいと思われる。

以上によりこの慶長地震の震央及び規模を

東海道沖 東経137.8°、北緯34.0°、 $M = 8.0 - 8.1$

南海道沖 東経134.9°、北緯33.3°、 $M = 8.1 - 8.2$

と推定した。

以上を用いて震源域・波源域を求めれば、図1の破線で示したようになる。

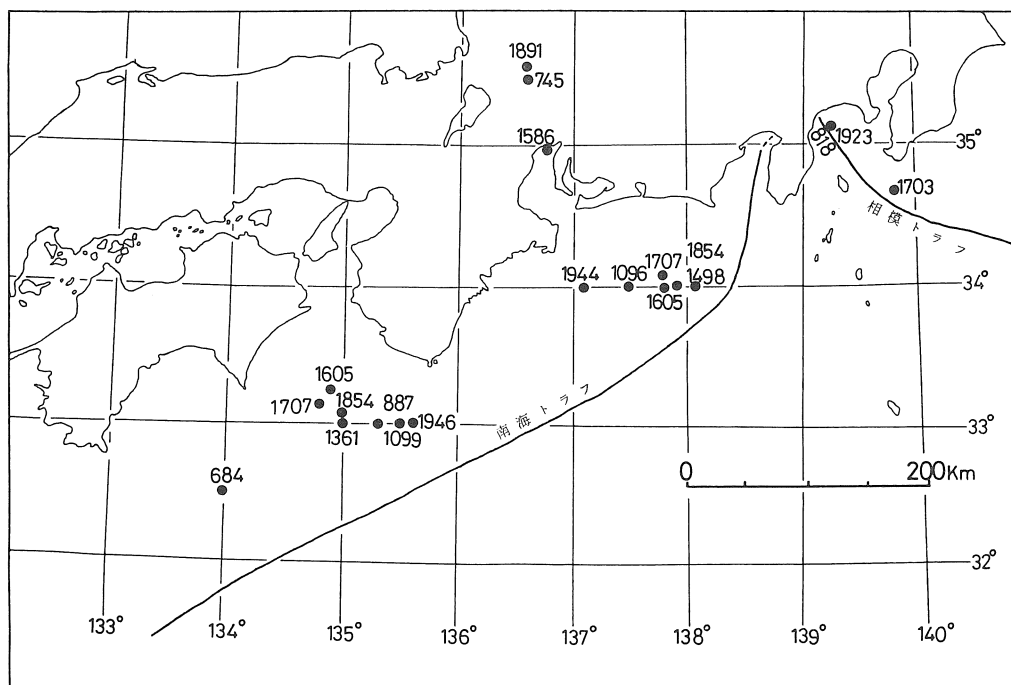


図2 東海道・南海道における既往の巨大地震の震央と慶長地震(1605年)の震央

慶長地震の震央を既往の東海道・南海道巨大地震の震央とともに図2に示した。相模トラフ沿いに関東地震(818年, 1923年), に元禄地震(1703年)の震央が位置し, 南海トラフ沿いの遠州灘に永長(1096年), 明応(1498年), 慶長(1605年), 宝永(1707年), 安政(1854年), 昭和東南海(1944年)等の各地震の震央が位置している。紀伊半島西南沖の南海道沖に天武(684年), 仁和(887年), 永長(1099年), 正平(1361年), 慶長(1605年), 宝永(1707年), 安政(1854年), 昭和南海(1946年)の各地震の震央が位置している。これらの地震のうち二元地震と考えられるものは, 永長・正平・明応・慶長・宝永・安政・昭和の各地震であって, 東海道沖にまず発生し, ついで南海道沖に発生している。その時間間隔は約1~2時間から約2.2年くらいになっている。

地震名	東海道沖	南海道沖	東海— 南海間隔
永長	1096年12月17日 7~9時	→1099年2月22日 5~7時	2.17年
正平	1360年11月22日	→1361年8月3日 3~5時	0.7年
明応	1498年9月20日 7~9時	→1498年9月20日 7~9時(?)	同日
慶長	1605年2月3日 19~21時	→1605年2月3日 19~21時(?)	同日
宝永	1707年10月28日 12~13時	→1707年10月28日 13~14時	1~2時間
安政	1854年12月23日 9時	→1854年12月24日 16時	31時間
昭和	1944年12月7日 13時	→1946年12月21日 4時	2.04年

以上のうち東海道沖の正平地震は熊野灘に発生したもので地震規模Mが7.0で他の地震に比較してやや小さいので図2には示してない。明応地震(1489年)の地震は南海道においてあまり記録はみあたらないが, 都司嘉宣¹⁰⁾によって和歌山県湊村での津波災害の記事が見付けられ, 南海道にも被害のあることが知られるようになったことと, 那智本宮社や那智坊舎の崩壊, 熊野峯の湯の湯量の停止などから, 南海道沖でも発生した可能性が高いと考え二元地震として表示したが震央は未決定のため図2には示してない。明応地震の東海沖震源付近から発生した津波は和歌山県西域にも及ぶが, 被害を与えるような津波の襲来は南海沖のもの以外にはあまりないものと考えられる。

5. おわりに

1605年の慶長地震は東海道・南海道に被害を与えた大地震である。今回その震害や津波災害を総括し検討を加え, 震央や地震規模を推定した。震害分布や津波災害・

波高分布等よりその震央を東海道・南海道の二元と考えられることを示し, その震央は東海道では遠州灘の東経137.8°, 北緯34.0°, 南海道では東経134.9°, 北緯33.3°と求められた。また地震規模は東海道でM8.0~8.1, 南海道でM8.1~8.2と求められた。津波の規模は今村・飯田のスケールでそれぞれ $m = 3$ となり, 波高の最大は10mくらいに達している。

この地震は既往の東海道・南海道巨大地震と同型のものと考えられることを示した。東海道沖の遠州灘で地震が発生しても, その震源域から発生した津波は房総沖にも波及することは, 1498年の明応地震においてもみられているのであり, 房総沖震源説をとるに及ばないと考えられる。以上は現在の地震資料からの推定であるが, さらに新しい資料の発掘に努め, それから地震パラメータを修正していきたいと考えている。

参考文献

- 1) 東京天文台編纂: 理科年表, 丸善株式会社, 地175-176, 1981.
- 2) 今村明恒: 慶長9年の東海南海両道の地震津波について, 地震, 15, 150-155, 1943.
- 3) 石橋克彦: 1605年慶長大地震の震源域について—南海沖・房総沖2元説への疑問—, 地震学会講演予稿集, No.1, 164, 1978.
- 4) 武者金吉編: 増訂大日本地震史料, 文部省震災予防評議会, 第1巻, 669-678, 1941.
- 5) 田原町教育委員会: 田原町史, 田原町7: 791, 1965.
- 6) 関七郎: 史料に見る東海大地震, 遠州地方の被害と実態, 上巻, 遠州出版社, 80-81, 1977.
- 7) 福富孝治: 文献及び民間伝承に残りたる伊豆半島の地形変動, 地震, 7, 72-77: 145-153, 1935.
- 8) 伊奈森太郎・清田治: 三州堀切, 霊松山常光寺年代記, 65-66, 1961.
- 9) 豊橋市史編纂委員会: 豊橋市史, 第2巻, 豊橋市, 1975.
- 10) 大湊町史編纂委員会: 大湊町史.
- 11) 亀山測候所編: 三重県災害史, 三重県, 123, 1970.
- 12) 伊藤重信: 長島町誌, 長島町教育委員会, 1974.
- 13) 羽鳥徳太郎: 明応7年・慶長9年の房総および東海道大津波の波源, 地震研究所彙報, 50, 171-185, 1975.
- 14) K. Iida: Lecture Note on Seismology, University of Chile, 189, 1972.
- 15) 村松郁栄: 震度分布と地震マグニチュードとの関係, 岐阜大学教育学部研究報告, 4, 168-176, 1969.
- 16) 都司嘉宣: 歴史資料から見た東海沖地震・津波, 海洋科学, 11, 32-44, 1979.

(受理 昭和56年1月16日)